

МБОУ «Бужаниновская средняя общеобразовательная школа»

# Открытый урок по физике 9 класс по теме: «Тепловые двигатели»

(с использованием информационно-компьютерных технологий)

Учитель физики

1 квалификационной категории

Журавлева С.Е.

2019г.

Урок по теме: «Тепловые двигатели»

Тип урока: урок изучения нового материала.

Цели:

1. учить учащихся понимать суть тепловых явлений;
2. объяснить принцип действия тепловых двигателей;
3. показать значение тепловых двигателей в жизни человека;
4. развивать наблюдательность, внимание, творческого мышления;
5. воспитывать умение слушать товарища;
6. формировать умения работать с дополнительной литературой;
7. способствовать формированию научной картины мира;
8. создание позитивного отношения учащихся к предмету.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, презентация темы в электронном виде, модели тепловых двигателей.

Подготовка: учащиеся готовят в группах доклады (допускается использование своих презентаций, экспериментальных установок) по темам:

Работа пара и газа при расширении.

Виды тепловых двигателей.

ДВС. Паровая машина.

Первые паровозы. Паровая турбина.

Газовая турбина. Реактивный двигатель.

КПД. Влияние тепловых двигателей на окружающую среду.

Ход урока

1. Орг. момент.

2. Вступительное слово учителя.

Объявляется тема урока. Ставятся цели урока. Разъясняется форма проведения урока. (Слайд 1)

3. Актуализация базовых ЗУН.

(Физический диктант). (Слайд 2)

1. Беспорядочное движение частиц, из которых состоит тело, называется... (тепловым движением частиц).

2. Энергия движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называется... (Внутренней энергией)

3. Перечислите способы изменения внутренней энергии (Работа, теплопередача).
4. В каких единицах измеряется внутренняя энергия? (Джоуль).
5. Устройство, преобразующее внутреннюю энергию в механическую называется... (тепловым двигателем).

Самопроверка. Каждый правильный ответ – один балл. (Слайд 3)

4. План изложения нового материала: выступление рабочих групп.

Работа пара и газа при расширении. (Слайд 4-6)

Виды тепловых двигателей. (Слайд 7)

ДВС. (Слайд 8-12)

Паровая машина. (Слайд 13)

Первые паровозы. (Слайд 14-16)

Паровая турбина. (Слайд 17)

Газовая турбина. (Слайд 18)

Реактивный двигатель. (Слайд 19-21)

КПД. (Слайд 22-23)

Влияние тепловых двигателей на окружающую среду. (Слайд 24-25)

Вывод (Слайд 26)

1. Необходимо создавать и использовать двигатели с высоким КПД.
2. Применять двигатели, которые не оказывали бы вредного воздействия на окружающую среду.
3. Создание экологически чистого топлива.

Во время выступления групп, учащиеся класса выполняют конспект изучаемого материала.

5. Закрепление изученного материала.

Для закрепления учитель предлагает выполнить небольшую работу по проверке услышанного и усвоенного на уроке.

Тест

(Слайд 27-29)

1. Какое из перечисленных ниже утверждений является определением КПД механизма?

А) производство полезной работы на полную работу.

Б) отношение полезной работы к полной работе.

В) отношение полной работы к полезной.

Г) отношение работы ко времени, за которое она была совершена.

2. С помощью машины совершена полезная работа  $A_2$ , полная работа при этом была равна  $A_1$ . Какое из приведённых ниже выражений определяет коэффициент полезного действия машины?

А)  $A_1+A_2$ . Б)  $A_1-A_2$ . В)  $A_2-A_1$ . Г)  $A_2/A_1$ .

3. КПД паровой турбины равен 30%. Это означает, что...

А)...30% энергии, выделившейся при полном сгорании топлива, идёт на совершение полезной работы.

Б)...70% энергии, выделившейся при полном сгорании топлива, идёт на совершение полезной работы.

В)...30% энергии, выделившейся при полном сгорании топлива, преобразуется во внутреннюю энергию деталей двигателя.

Г)...30% энергии, выделившейся при полном сгорании топлива, преобразуется во внутреннюю энергию пара.

4. В тепловых двигателях...

А)...механическая энергия полностью превращается во внутреннюю энергию.

Б)...внутренняя энергия топлива полностью превращается в механическую энергию.

В)...внутренняя энергия топлива частично превращается в механическую энергию.

Г)...механическая энергия частично превращается во внутреннюю энергию.

5. КПД паровой машины меньше КПД двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Это объясняется тем, что:

А)...удельная теплота сгорания угля меньше удельной теплоты сгорания бензина.

Б)...температура пара меньше температуры горючей смеси в ДВС.

В)...давление пара меньше давления горючей смеси в ДВС.

Г)...плотность пара меньше плотности горючей смеси.

Правильные ответы: 1. а), 2. г), 3. а), 4. в), 5. в). (Слайд 30)

6. Подведение итога урока.

1. Рефлексия учащихся.
2. Общая оценка урока (на полях тетради учащимся предлагается нарисовать своё настроение после урока).
3. Анализ работы групп, выставление оценок.

## 7. Дом задание. П.21–24. (Слайд 31)

Учащимся предлагается подготовить творческие задания по темам:

1. “Основные источники загрязнения окружающей среды в Ростовской области”.
2. “Загрязнение окружающей среды в станице Егорлыкской”.
3. “Пути решения проблем, связанных с использованием тепловых двигателей: новые двигатели, биологическое топливо, использование газа, полное сгорание топлива, управление движением городского транспорта, особое покрытие дорог, экологическое воспитание водителей”.

Дополнительный материал к уроку

Тепловые двигатели и экология.

Непрерывное развитие энергетики, автомобильного и других видов транспорта, возрастание потребления угля, нефти и газа в промышленности и на бытовые нужды увеличивает возможности удовлетворения жизненных потребностей человека. Однако в настоящее время количество ежегодно сжигаемого в различных тепловых машинах химического топлива настолько велико, что все более сложной проблемой становится охрана природы от вредного влияния продуктов сгорания. Отрицательное влияние тепловых машин на окружающую среду “связано с действием различных факторов.

Во-первых, при сжигании топлива используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается.

Во-вторых, сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа. В атмосфере Земли в настоящее время содержится около 2600 млрд. тонн углекислого газа (около 0,033%). До периода бурного развития энергетики и транспорта количество углекислого газа, поглощаемого из атмосферы при фотосинтезе растениями и растворяемого в океане, было равно количеству углекислого газа, выделяемого при дыхании и гниении. В последние десятилетия этот баланс все в большей степени стал нарушаться. В настоящее время за счет сжигания угля, нефти, и газа в атмосферу Земли ежегодно поступает дополнительно около 20 млрд. тонн углекислого газа. Это приводит к повышению концентрации углекислого газа в атмосфере Земли. Молекулы оксида углерода способны поглощать инфракрасное излучение. Поэтому увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере изменяет прозрачность. Дальнейшее существенное увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере может привести к повышению ее температуры (“парниковый эффект”). Производство электрической и механической энергии не может быть осуществимо без отвода в окружающую среду количества теплоты, что приводит к повышению температуры на Земле и создать угрозу таяния ледников и катастрофического повышения уровня Мирового океана.

В-третьих, при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека. Особенно существенно это загрязнение в крупных городах и промышленных центрах. Более половины всех загрязнений атмосферы создает транспорт. Кроме оксида углерода и соединений азота, автомобильные двигатели ежегодно выбрасывают в атмосферу 2-3 млн. тонн свинца.

Автомобильные двигатели играют решающую роль в загрязнении атмосферы в городах, проблема их усовершенствования представляет одну из наиболее актуальных научно-технических задач. Один из путей уменьшения загрязнения окружающей среды - использование в автомобилях вместо карбюраторных бензиновых двигателей дизелей, в топливо которых не добавляют соединения свинца. Перспективными являются разработки и испытания автомобилей, в которых вместо бензиновых двигателей применяют электродвигатели, питающиеся от аккумуляторов, или двигатели, использующие в качестве топлива водород. В последнем типе двигателя при сгорании водорода образуется вода, но и здесь возникает масса технических проблем. Вопросы окружающей среды становятся все более определяющими для дальнейшего развития теплоэнергетики. Организация охраны окружающей среды требует усилий в масштабе всего земного шара.

Газовая турбина. Все более широкое применение в современном транспорте получают газотурбинные двигатели. Газотурбинная установка состоит из воздушного компрессора 1, камер сгорания 2 и газовой турбины 3 (рис. 119). Компрессор состоит из ротора, укрепленного на одной оси с турбиной, и неподвижного направляющего аппарата.

При работе турбины ротор компрессора вращается. Лопатки ротора имеют такую форму, что при их вращении давление перед компрессором понижается, а за ним повышается. Воздух засасывается в компрессор, несколько ступеней лопаток компрессора обеспечивают повышение давления воздуха в 5-7 раз.

Процесс сжатия протекает адиабатно, поэтому температура воздуха повышается до температуры 200 °С и более.

Сжатый воздух поступает в камеру сгорания. Одновременно через форсунку в нее впрыскивается под большим давлением жидкое топливо - керосин, мазут.

При горении топлива воздух, служащий рабочим телом, получает некоторое количество тепла и нагревается до температуры 1500-2200 °С. Нагревание воздуха происходит при постоянном давлении, поэтому воздух расширяется, и скорость его движения увеличивается.

Движущийся с большой скоростью воздух и продукты горения направляются в турбину. Переходя от ступени к ступени, они отдают свою кинетическую энергию лопаткам турбины. Часть полученной турбиной энергии расходуется на вращение компрессора, а остальная используется для вращения винта самолета, винта морского корабля или колес автомобиля.

Реактивный двигатель.

Вместо вращения винта самолета, теплохода или ротора электрогенератора газовая турбина может быть использована как реактивный двигатель. Воздух и продукты горения выбрасываются из газовой турбины с большой скоростью. Реактивная сила тяги, возникающая при этом, может быть использована для движения самолета, теплохода или железнодорожного транспорта.

Основное отличие реактивного двигателя заключается в том, что газовая турбина используется лишь для приведения в действие воздушного компрессора и отнимает небольшую часть струи, выходящей из камеры сгорания. В результате газовая струя имеет на выходе из турбины высокую скорость и создаёт реактивную силу тяги.

Турбореактивными двигателями оборудованы известные всему миру самолеты ИЛ-62, ТУ-154.

## Паровая машина.

История создания паровой машины представляет огромный интерес. Эта машина, с одной стороны, произвела подлинную революцию в развитии производства, с другой в работе над этим великим изобретением впервые проявилось единство теории и практики науки и производства. Так, в 1769 г. лаборант университета в Глазго Дж. Уатт (1736-1818) изобрел паровую машину. Продолжая работать над ее усовершенствованием, он в 1784 г. создал паровую машину двойного действия, в которой пар, расширяясь, оказывал давление то на одну, то на другую сторону поршня. Это была подлинно универсальная машина, применяемая в самых различных областях производства, а впоследствии с некоторыми усовершенствованиями и на транспорте.

В России изобретателем паровой машины стал Иван Иванович Ползунов. Постройка его машины была закончена в августе 1766 г. Она имела высоту 11 м, ёмкость котла 7 м<sup>3</sup>, высоту цилиндров 2,8 м, мощность 29 кВт. В отличие от предшествующих машин, работающих рывками и выполнявших только роль водоподъёмных насосов, машина Ползунова создавала непрерывное усилие и была первой машиной, которую можно было применить для приведения в движение любых заводских механизмов. Первые паровозы перемещались благодаря созданию паровой машины, а точнее, паровых котлов.

## Первые паровозы.

Внедрение паровых котлов и машин в производство имело не только несомненные достоинства, но и недостатки. неполадки в котлах приводили к их частым взрывам и человеческим жертвам. Несомненно, это тормозило развитие отрасли, но процесс развития продолжался.

Знаменательной вехой в развитии паровых машин является 1770 года, когда французский инженер Ж. Кюньо построил первую самодвижущую тележку (лафет) для перевозки тяжелых орудий. Она приводилась в движение за счет энергии пара. Конечно, она была несовершенна и громоздка,  $\eta$ , КПД был очень мал.

Далее паровые котлы стали устанавливать на дилижансах для перевозки грузов и пассажиров. Трагедии, которые случались при эксплуатации дилижансов и паровых автомобилей, тормозили внедрение паровых машин\* но остановить развитие паровых машин уже было нельзя. Паровые машины не могли развивать скорости более 10 км/ч.

Логическим продолжением развития паровых котлов явилось создание в 1803 году первого паровоза. Его построил англичанин Ричард Тревитик. Первая модель была неудачна, так как на конной чугунной дороге паровоз ломал рельсы.

Вторая модель уже развивала скорость до 30 км/ч. Но и эта модель лишь применялась для демонстрации перевозок. Широкого применения эти модели не получили прежде всего из-за непонимания большинством промышленников выгоды от этих устройств. Господствовало убеждение, что паровоз не сможет тянуть состав, вес которого больше веса паровоза. Перелом в развитии железнодорожного транспорта наступил в 1825 году, когда английский инженер Джордж Стефенсон построил первый паровозостроительный завод. Лучшие модели паровозов Стефенсона развивали скорость до 50 км/ч. В России первый паровоз изобрели и построили в 1834 г. мастера Черепановы.

Ефим Алексеевич Черепанов (1774-1842) Мирон Ефимович Черепанов (1803-1849)

Ефим Алексеевич и Мирон Ефимович Черепановы отец и сын – замечательные русские изобретатели-самоучки. Они были крепостными уральских горнозаводчиков Демидовых. Лишь на 60-м году жизни отец и 33 года сын получили вольную за изобретательскую деятельность. Талантливых механиков их хозяева горнозаводчики Демидовы направляли для ознакомления с достижениями техники в Петербург и за рубеж - в Швецию, Англию.

Русские самоучки успешно переняли там передовой техникой опыт, изучали технические новинки. Полученный опыт и природный талант позволили Черепановым изготовить более 20 оригинальных паровых ламп разной мощностью, создать уникальные станки – токарный, винторезный и другие.

Но самым замечательным делом Ефима Алексеевича и Мирона Ефимовича Черепановых стало строительство первой отечественной железной дороги и самых первых в мире паровозов.

Скорость первого “сухопутного парохода” - паровоза, построение 1834 г., была 15 км/ч. Но именно с этого паровоза и с этой дороги начинается история железнодорожного транспорта в нашей стране.

Лишь ближе к середине XX века на смену паровозам стали приходиться тепловозы и электровозы.

В тепловозах вместо паровых машин стали применять двигатели внутреннего сгорания, а на электровозах - электрические двигатели.

Сейчас созданы и более совершенные и экономичные модели тепловозов и электровозов.